

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-266190

(43)Date of publication of application : 28.09.1999

(51)Int.Cl.

H04B 3/54  
H04Q 9/00

(21)Application number : 10-066913

(71)Applicant : SEKISUI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 17.03.1998

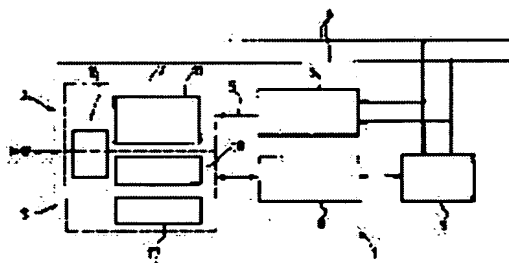
(72)Inventor : HANYA HIROSHI  
SUGAWARA YASUHIRO

## (54) ELECTRICAL LAMP COMMUNICATION TRANSMITTING AND RECEIVING DEVICE, AND ELECTRICAL LAMP LINE COMMUNICATION DEVICE AND METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To smoothly transmit even an information frame having long bit length by transmitting the same information frame plural times, while shifting the timings from each other.

**SOLUTION:** A power synchronous signal generator 6 of a transmitting device 2 generates a power synchronous signal 5 such as a zero-cross pulse that is synchronized with the zero-cross point at each half cycle of the voltage waveform of a commercial power supply which flows through an electrical lamp line 4 and transmits the signal 5 to a communication controller 7. The controller 7 divides the signal 5 into plural pieces via its internal timing signal generation part 11 and produces timing signals. Based on the timing signals, a control part 16 of the controller 7 transmits the same information frame plural times, which shifting the timings from each other, so as to prevent the noises being synchronous with the frequency of the commercial power supply flowing through the line 4 from being set at the same position. Furthermore, a storage part 17 of the controller 7 stores plural information frames, and a decision part 18 compares the bits constructing the information frames with each other to decide the frames having larger numbers of bits as the correct signals.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Best Available Copy

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-266190

(43)公開日 平成11年(1999) 9月28日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 B 3/54

H 0 4 Q 9/00

識別記号

3 1 1

F I

H 0 4 B 3/54

H 0 4 Q 9/00

3 1 1 A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-66913

(22)出願日 平成10年(1998) 3月17日

(71)出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72)発明者 判谷 弘嗣

茨城県つくば市和台32 積水化学工業株式  
会社内

(72)発明者 菅原 康博

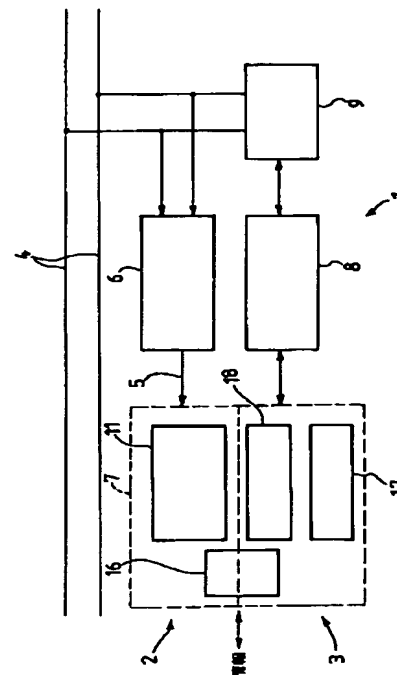
茨城県つくば市和台32 積水化学工業株式  
会社内

(54)【発明の名称】 電灯線通信用送信装置、電灯線通信用受信装置、電灯線通信装置及び電灯線通信方法

(57)【要約】

【課題】 情報を分割したりコーディング・デコーディングしたりする必要がなく、しかも、各種の通信方式に対応させることができるようにする。

【解決手段】 電灯線4を流れる商用電源から電源同期信号5を生成する電源同期信号生成器6と、電源同期信号5を複数に分割したタイミング信号10を発生させるタイミング信号発生部11と、タイミング信号10に基づき、電灯線4を流れる商用電源に同期した雑音12が同じ位置に来ないようにタイミングをずらせて同一の情報フレーム13~15を複数回電灯線4へ送信する制御部16とを備えた送信装置2を設け、また、電灯線4を介して受信した複数個の情報フレーム13~15を記憶する記憶部17と、複数個の情報フレーム13~15を構成する個々のビットの多い方を正しい信号と判定する判定部18と、記憶部17および判定部18を制御する制御部16とを備えた受信装置3を設けるようにしている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電灯線を流れる商用電源から電源同期信号を生成する電源同期信号生成器と、電源同期信号を複数に分割したタイミング信号を発生させるタイミング信号発生部と、タイミング信号に基づき、電灯線を流れる商用電源に同期した雑音と同じ位置に来ないようにタイミングをずらせて同一の情報フレームを複数回電灯線へ送信する制御部とを備えたことを特徴とする電灯線通信用送信装置。

【請求項 2】 電灯線を流れる商用電源に同期した雑音が同じ位置に来ないようにタイミングをずらせて複数回送られた情報フレームを記憶する記憶部と、記憶部に記憶された複数個の情報フレームを構成する個々のビットを比較してビットの多い方を正しい信号と判定する判定部と、記憶部および判定部を制御する制御部とを備えたことを特徴とする電灯線通信用受信装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の送信装置と、請求項 2 記載の受信装置とを備えたことを特徴とする電灯線通信装置。

【請求項 4】 送信側が、電灯線を流れる商用電源から電源同期信号を生成するとともに、電源同期信号を複数に分割したタイミング信号を発生させ、タイミング信号に基づき、電灯線を流れる商用電源に同期した雑音と同じ位置に来ないようにタイミングをずらせて同一の情報フレームを複数回電灯線へ送信し、受信側が、電灯線を介して受信した複数個の情報フレームを記憶して、記憶した複数個の情報フレームを構成する個々のビットの多い方を正しい信号と判定することを特徴とする電灯線通信方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、主に電灯線通信装置及び電灯線通信方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】現在、電灯線などを情報の伝送路とする通信手段の開発が進められている。従来の電灯線通信手段には、特開平 1-202934 号公報に開示されるようなものがある。上記従来例では、図 5 に示すように、電灯線の周波数  $k$  の半サイクルに情報のフレーム  $m1$  を重畳させるようにするとともに、上記情報のフレーム  $m1$  のものと同一の情報で且つコーディングを異ならせたもの（情報のフレーム  $m2$ 、 $m3$ ）を、続く複数の半サイクルに重畳させるようにしている。

【0003】より具体的には、図 5 に  $i$ 、 $j$  で示すように、3つの半サイクルで、同じ情報を 1 ビットずつシフトさせた情報のフレーム  $m1$ 、 $m2$ 、 $m3$  を送るようにしている。

【0004】そして、図 5 に  $k$  で示すように、電灯線の信号にノイズが混入している場合、受信側では、図 5 に

1、 $m$  で示すような信号を受信することとなるが、受信側は、まず、3つの半サイクルで送られてきた複数の情報のフレーム  $m1$ 、 $m2$ 、 $m3$  を適宜逆シフトしてデコーディングし、デコーディングによって得られた各情報を 1 ビットずつ比較して出現頻度の高い値を採用することにより、ノイズで壊れたビットを排除し正しい信号を得るようにする。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の電灯線通信手段では、電灯線の周波数  $k$  の半サイクル分の長さずつしか情報を送ることができないという問題があった。そのため、送信時に情報を分割し、受信時に情報を組み立てるという複雑な処理が必要になる。

【0006】また、送信時に情報をビットシフトなどしてコーディングし、受信時に情報を逆シフトなどしてデコーディングしなければならないため、さらに複雑な処理が必要になるという問題があった。

【0007】くわえて、上記電灯線通信手段は、構造的に低速型のデータ通信方式に限られてしまい、他の通信方式には適用しにくいという問題があった。

【0008】そこで、本発明の目的は、上記の問題点を解消し、情報を分割したりコーディング・デコーディングしたりする必要がなく、しかも、各種の通信方式に対応させることのできる電灯線通信装置及び電灯線通信方法を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項 1 に記載された発明では、電灯線を流れる商用電源から電源同期信号を生成する電源同期信号生成器と、電源同期信号を複数に分割したタイミング信号を発生させるタイミング信号発生部と、タイミング信号に基づき、電灯線を流れる商用電源に同期した雑音と同じ位置に来ないようにタイミングをずらせて同一の情報フレームを複数回電灯線へ送信する制御部とを備えたことを特徴としている。

【0010】また、請求項 2 に記載された発明では、電灯線を流れる商用電源に同期した雑音と同じ位置に来ないようにタイミングをずらせて複数回送られた情報フレームを記憶する記憶部と、記憶部に記憶された複数個の情報フレームを構成する個々のビットを比較してビットの多い方を正しい信号と判定する判定部と、記憶部および判定部を制御する制御部とを備えたことを特徴としている。

【0011】また、請求項 3 に記載された発明では、請求項 1 記載の送信装置と、請求項 2 記載の受信装置とを備えたことを特徴としている。

【0012】また、請求項 4 に記載された発明では、送信側が、電灯線を流れる商用電源から電源同期信号を生成するとともに、電源同期信号を複数に分割したタイミ

ング信号を発生させ、タイミング信号に基づき、電灯線  
を流れる商用電源に同期した雑音と同じ位置に来ないよ  
うにタイミングをずらせて同一の情報フレームを複数回  
電灯線へ送信し、受信側が、電灯線を介して受信した複  
数個の情報フレームを記憶して、記憶した複数個の情報  
フレームを構成する個々のビットの多い方を正しい信号  
と判定することを特徴としている。

#### 【0013】

【作用】請求項1にかかる発明では、電源同期信号生成  
器が電灯線を流れる商用電源から電源同期信号を発生  
し、タイミング信号発生部が電源同期信号を複数に分割  
してタイミング信号を発生し、制御部がタイミング信号  
に基づき、電灯線を流れる商用電源に同期した雑音が同  
じ位置に来ないようにタイミングをずらせて同一の情報  
フレームを複数回電灯線へ送信する。

【0014】このように、タイミングをずらせて同一の  
情報フレームを複数回送信するようにしたことにより、  
情報フレームを商用電源の半サイクルの長さごとに分割  
せずに長いまま送ることができる。従って、ビット長の  
長い情報フレームでも支障なく送信することができる。  
また、複数個の情報フレームをビットシフトなどのコー  
ディングをせずに同一の信号形態のまま送信することが  
できる。しかも、各種の通信方式に対応させることがで  
きる。

【0015】請求項2にかかる発明では、制御部からの  
指令により、記憶部が、電灯線を流れる商用電源に同期  
した雑音と同じ位置に来ないようにタイミングをずらせて  
複数回送られた情報フレームを記憶し、多数決判定部  
などの判定部が、複数個の情報フレームを構成する個々  
のビットを比較し、多い方を正しい信号と判定する。

【0016】この際、各情報フレームは、電灯線を流れ  
る商用電源に同期した雑音と同じ位置に来ないようにタ  
イミングをずらせて送信されたものなので、上記したよ  
うに多数決を取ることにより、雑音の影響が排除され、  
正しい信号を得ることが可能となる。

【0017】また、タイミングをずらせて長いまま送信  
された同一且つ複数の情報フレームを受信するようにし  
たことにより、受信後に情報フレームを組み立て直す必  
要をなくすることができる。また、同一の信号形態のま  
ま送信されて来た複数個の情報フレームを受信するよう  
にしているので、情報フレームに対し逆シフトなどのデ  
コーディングをする必要をなくすることができる。しかも、  
各種の通信方式に対応させることができる。

【0018】請求項3にかかる発明では、請求項1、請  
求項2と同様の作用効果が得られるとともに、送受信が  
可能な小型の装置を得ることができる。

【0019】請求項4にかかる発明では、請求項1～請  
求項3と同様の作用効果が得られる。また、商用電源を  
利用して電源同期信号を得ているので、安定した送受信  
が可能となる。

#### 【0020】

【発明の実施の形態1】以下、本発明の具体的な実施の  
形態1について、図示例と共に説明する。図1～図3  
は、本発明の実施の形態1を示す図である。

【0021】まず、構成を説明すると、この実施の形態  
1にかかる電灯線通信装置1は、送信装置2と受信装置  
3とを備えている。

【0022】送信装置2は、電灯線4を流れる商用電源  
から電源同期信号5を生成する電源同期信号生成器6  
と、後述する通信制御装置7と、通信制御装置7からの  
情報フレーム13～15を変調して送信する変調器（電  
灯線通信変調復調器8）と、電灯線4に接続するための  
電灯線I/F回路9とを有している。

【0023】電源同期信号生成器6は、図2に示すよう  
に、電灯線4を流れる商用電源（50/60Hz）にお  
ける電圧波形の半サイクルごとのゼロクロス点に同期し  
たゼロクロスパルスなどの電源同期信号5を発生させる  
ようにしたものである。

【0024】通信制御装置7は、ゼロクロスパルスなど  
の電源同期信号5を複数に分割したタイミング信号10  
を発生させるタイミング信号発生部11を備えている。  
また、通信制御装置7は、タイミング信号10に基づ  
き、電灯線4を流れる商用電源の周波数に同期した雑音  
12が同じ位置に来ないようにタイミングをずらせて同  
一の情報フレーム13～15を複数回送信する制御部1  
6とを備えている。なお、制御部16による同一の情報  
フレーム13～15の送信回数は、タイミング信号10  
が発生するタイミングの数と同じかそれよりも少ない数  
とする。また、制御部16による同一の情報フレーム1  
3～15の送信は、情報フレーム13～15どうしが互  
いに重畳されないようにする。

【0025】変調器（電灯線通信変調復調器8）は、ス  
ペクトル拡散方式（SS方式）に限らずFSK、PS  
K、ASKなどの各種の方式とすることができる。

【0026】つぎに、受信装置3は、電灯線4に接続す  
るための電灯線I/F回路9と、電灯線4からの複数回  
の受信信号を復調する復調器（電灯線通信変調復調器  
8）と、通信制御装置7とを備えている。

【0027】復調器（電灯線通信変調復調器8）は、上  
記変調器と同様、スペクトル拡散方式（SS方式）に限  
らずFSK、PSK、ASKなどの各種の方式とすること  
ができる。

【0028】通信制御装置7は、復調器（電灯線通信変  
調復調器8）からの復調データである複数個の情報フレ  
ーム13～15を記憶する記憶部17と、複数個の情報  
フレーム13～15を構成する個々のビットの多い方を  
正しい信号と判定する多数決判定部などの判定部18  
と、記憶部17および判定部18を制御する制御部16  
とを備えている。

【0029】なお、受信装置2と送信装置3とは、一体

構成としても、別体構造としても良い。一体構造とする場合には、図1に示すように、変調器と復調器とを電灯線通信変調復調器8に集約し、通信制御装置7を一体化することにより、装置の小型化を得ることができる。なお、通信制御装置7は、コンピュータなどで構成しても、ハードウェアとして構成しても良い。

【0030】次に、この実施の形態1の作動について、図1～図3を用いながら説明する。

【0031】電灯線4を通して情報を送信する場合、まず、送信装置2では、電源同期信号生成器6が、図2に示すように、電灯線4を流れる商用電源(50/60Hz)における電圧波形の半サイクルごとのゼロクロス点に同期したゼロクロスパルスなどの電源同期信号5を発生し、電源同期信号5を通信制御装置7へ送る。

【0032】そして、通信制御装置7は、内部のタイミング信号発生部11でゼロクロスパルスなどの電源同期信号5を複数に分割(図2では①②③の3等分に分割)してタイミング信号10を発生させる。

【0033】つぎに、通信制御装置7は、内部の制御部16で、タイミング信号10に基づき、電灯線4を流れる商用電源の周波数に同期した雑音12が同じ位置に来ないようにタイミングをずらせて(図2では1回目は①のタイミング、2回目は②のタイミング、3回目は③のタイミングで)同一の情報フレーム13～15を複数回(図2では3回)送信する。

【0034】この際、制御部16は、タイミング信号10が発生するタイミングの数と同じかそれよりも少ない回数だけ同一の情報フレーム13～15を送信する(なお、送信回数は予め定められている)。また、制御部16は、同一の情報フレーム13～15が互いに重畳されないように送信する。

【0035】そのために、制御部16は、タイミング信号10から情報フレーム13～15を送るタイミングの部分の間引く形で送信のタイミングを作り出すようにしても良い。あるいは、制御部16は、タイミング信号10を参考に、情報フレーム13～15を送信するタイミングを直接且つ独自に作り出すようにしても良い。

【0036】そして、変調器(電灯線通信変調復調器8)が通信制御装置7からの複数回の情報フレーム13～15を変調し、電灯線I/F回路9を介して電灯線4へ送り出す。なお、変調器(電灯線通信変調復調器8)は、スペクトル拡散方式(SS方式)に限らずFSK、PSK、ASKなどの各種の方式とすることができる。

【0037】このように、タイミングをずらせて同一の情報フレーム13～15を複数回送信するようにしたことにより、情報フレーム13～15を商用電源の半サイクルの長さごとに分割せずに長いまま送ることができる。従って、ビット長の長い情報フレーム13～15でも支障なく送信することができる。また、複数個の情報フレーム13～15をビットシフトなどのコーディング

をせずに同一の信号形態のまま送信することができる。しかも、各種の通信方式に対応させることができる。

【0038】そして、受信装置3では、電灯線4を通して送られてきた情報を電灯線I/F回路9で受信し、復調器(電灯線通信変調復調器8)で復調して、通信制御装置7へ送る。なお、復調器(電灯線通信変調復調器8)は、上記変調器と同様、スペクトル拡散方式(SS方式)に限らずFSK、PSK、ASKなどの各種の方式とすることができる。

【0039】通信制御装置7は、内部の制御部16からの指令により、記憶部17が、復調器(電灯線通信変調復調器8)からの復調データである複数個の情報フレーム13～15を記憶し、多数決判定部などの判定部18が、複数個の情報フレーム13～15を構成する個々のビットを比較し、多い方を正しい信号と判定する。

【0040】具体的には、図3に示すように、フレーム長がnビットの情報フレーム13～15を受信し、1回目の情報フレーム13が、d11, d12, d13, d14...d1n  
2回目の情報フレーム14が、d21, d22, d23, d24...d2n  
3回目の情報フレーム15が、d31, d32, d33, d34...d3n  
であり、k番目(k=1～n)のビットがそれぞれ、d1k(0), d2k(0), d3k(1)であったとすると、k番目のビットは0が2個で1が1個なので、多数決判定部などの判定部18は、dk(0)を正しい信号と判定し最終的な復調データとして外部または記憶部17へ出力する。

【0041】この際、各情報フレーム13～15は、電灯線4を流れる商用電源の周波数に同期した雑音12が同じ位置に来ないようにタイミングをずらせて送信されたものなので、上記したように多数決を取ることで、雑音12の影響が排除され、正しい信号を得ることが可能となる。

【0042】また、タイミングをずらせて長いまま送信された同一且つ複数の情報フレーム13～15を受信するようにしたことにより、受信後に情報フレーム13～15を組み立て直す必要をなくすることができる。また、同一の信号形態のまま送信されて来た複数個の情報フレーム13～15を受信するようにしているので、情報フレーム13～15に対し逆シフトなどのデコーディングをする必要をなくすることができる。しかも、各種の通信方式に対応させることができる。

【0043】また、商用電源を利用して電源同期信号5を得ているので、安定した送受信が確保される。

【0044】なお、受信装置2と送信装置3とは、一体構造としても、別体構造としても良い。一体構造とする場合には、図1に示すように、変調器と復調器とを電灯線通信変調復調器8に集約し、また、通信制御装置7を

一体化することにより、装置の小型化を得ることができる。なお、通信制御装置 7 は、コンピュータなどで構成しても、ハードウェアとして構成しても良い。

#### 【0045】

【発明の実施の形態 2】図 4 は、この発明の実施の形態 2 を示すものであり、判定部 18 に、複数の情報フレーム 13～15 を構成する個々のビットのハイ・ローをモニターするハイ・ローモニター 19 と、ハイ・ローモニター 19 からのビットが 1 の時にアップカウントをし、ビットが 0 の時にダウンカウントをするアップダウンカウンタ 20 と、アップダウンカウンタ 20 の最終的なカウント数が設定値よりも大きい小さいかで復調データを判定する判定器 21 を備えたものである。

【0046】かかる構成によれば、ハイ・ローモニター 19 が、複数の情報フレーム 13～15 を構成する個々のビットのハイ・ローをモニターして 1 か 0 の信号を出力し、アップダウンカウンタ 20 が、ハイ・ローモニター 19 から入力したビットが 1 の時にアップカウントをし、またビットが 0 の時にダウンカウントをし、判定器 21 がアップダウンカウンタ 20 の最終的なカウント数が設定値よりも大きい小さいかによって復調データを判定する。

【0047】本実施の形態 2 によれば、復調した情報フレーム 13～15 を構成する個々のビットの多い方を採用するようにしており、このようにしても、上記実施の形態 1 と同様、正しい信号を得ることができる。

【0048】上記以外については、前記実施の形態と同様の構成を備えており、同様の作用・効果を得ることができる。

【0049】以上、この発明の実施の形態を図面により詳述してきたが、具体的な構成はこの実施の形態に限らず、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があってもこの発明に含まれる。

【0050】例えば、同一の情報フレーム 13～15 の送信数は 3 回に限らず、2 回としても 4 回以上としても良い（従って、複数回の同一の情報フレーム 13～15 を送るためのタイミング信号 10 として、電源同期信号 5 を 2 分割または 4 分割以上としたものとしても良い）。但し、偶数回送信することとした場合には、復調した際に各情報フレーム 13～15 の対応するビットの 1 と 0 の数が等しくなるおそれがあるので、判定部 18 には別の処理を加える必要がある。

【0051】また、複数回の同一の情報フレーム 13～15 を送るためのタイミング信号 10 は、必ずしも電源同期信号 5 を等分割したものとする必要はなく、各情報フレーム 13～15 内で雑音 12 の位置がずれてさえいれば良い。

#### 【0052】

【発明の効果】以上説明してきたように、請求項 1 の発明によれば、タイミングをずらせて同一の情報フレーム

を複数回送信するようにしたことにより、情報フレームを商用電源の半サイクルの長さごとに分割せずに長いまま送ることができる。また、複数の情報フレームをビットシフトなどのコーディングをせずに同一の信号形態のまま送信することができる。従って、ビット長の長い情報フレームでも支障なく送信することができる。しかも、各種の通信方式に対応させることができる。

【0053】また、請求項 2 の発明によれば、各情報フレームは、電灯線を流れる商用電源に同期した雑音と同じ位置に来ないようにタイミングをずらせて送信されたものである、上記したように多数決を取ることで、雑音の影響が排除され、正しい信号を得ることが可能となる。

【0054】また、タイミングをずらせて長いまま送信された同一且つ複数の情報フレームを受信するようにしたことにより、受信後に情報フレームを組み立て直す必要をなくすることができる。また、同一の信号形態のまま送信されて来た複数の情報フレームを受信するようにしているので、情報フレームに対し逆シフトなどのデコーディングをする必要をなくすることができる。しかも、各種の通信方式に対応させることができる。

【0055】また、請求項 3 の発明によれば、請求項 1、請求項 2 と同様の効果が得られるとともに、送受信が可能な小型の装置を得ることができる。

【0056】さらに、請求項 4 の発明によれば、請求項 1～請求項 3 と同様の効果が得られる。

【0057】また、商用電源を利用して電源同期信号を得ているので、安定した送受信が可能となる、という実用上有益な効果を発揮し得る。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 のブロック図である。

【図 2】図 1 の動作を説明する波形図である。

【図 3】図 1 の判定部のブロック図である。

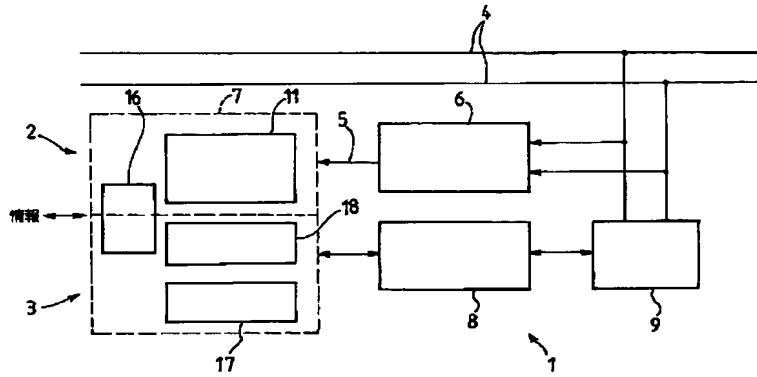
【図 4】本発明の実施の形態 2 の判定部のブロック図である。

【図 5】従来例の波形図である。

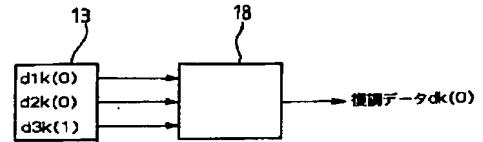
#### 【符号の説明】

- 2 送信装置
- 3 受信装置
- 4 電灯線
- 5 電源同期信号
- 6 電源同期信号生成器
- 10 タイミング信号
- 11 タイミング信号発生部
- 12 雑音
- 13～15 情報フレーム
- 16 制御部
- 17 記憶部
- 18 判定部

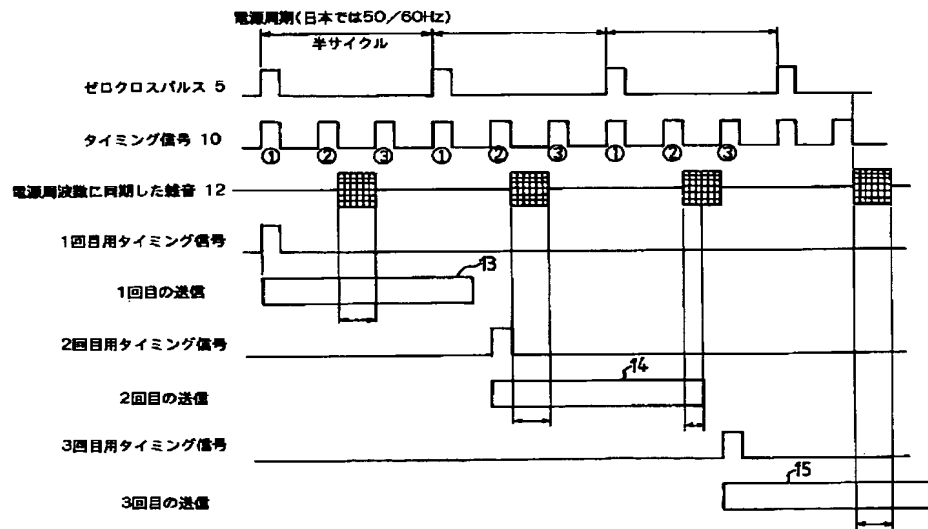
【図 1】



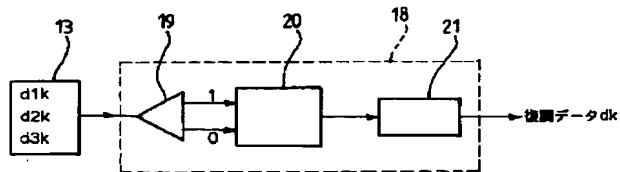
【図 3】



【図 2】



【図 4】



【図 5】

